

吴正西 编

绞 三 染 色

三
调
染
整
工
人
技
术
读
本

纺织工业出版社

绞 丝 染 色

吴正西 编

纺织工业出版社

内 容 提 要

本书是《丝绸染整工人技术读本》中的一册。

本书较全面地叙述了绞丝用各类染料的染色工艺及其有关生产环节。

本书可供从事绞丝染色工作的技术人员、工人阅读，可作染丝厂培训新工人之用，亦可供纺织院校师生参考。

纺织工业出版社出版

(北京东长安街12号)

北京冠子店印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

•

787×1092毫米 1/32 印张：7 字数：154千字

1987年9月第一版第一次印刷 1990年8月第三次印刷

印数：4,001—10,000 定价：2.70元

ISBN 7-5064-0499-0/TS·0489

出版者的话

为满足丝绸染整工人学习技术知识的需要，我们组织编写了“丝绸染整工人技术读本”这套丛书。

“丝绸染整工人技术读本”共分《丝织物精练》、《丝织物染色》、《丝织物印花》、《丝织物整理》及《绞丝染色》等五册。各书通俗易懂地叙述了丝绸染整运转工人必须掌握的设备、操作、工艺管理等方面的技术知识。可供丝绸染整工人阅读和作新工人的培训教材，也可供管理干部及技术人员参考。

丛书的编写工作，是在上海市丝绸工业公司及所属有关研究所和工厂的支持下，由陆锦昌同志组织一些工程技术人员进行的。

《绞丝染色》由吴正西同志编写。

对这套读本的编写方法和具体内容，热诚希望读者提出宝贵意见。

纺织工业出版社

一九八六年十月

前 言

随着国内外市场对熟织物日益增长的需要，绞丝染色有了较大发展。绞丝染色的纤维种类，由解放初期的棉、桑蚕丝、粘胶丝，扩大到醋酯丝、锦纶丝、涤纶丝和各种混纺交捻丝。在染色设备上，六十年代初，就以绞丝喷射染色机取代了世代相传的一缸两棒的笨重手工劳动方式。近年来，开始用高温高压液流染色机染涤纶低弹丝，不论绞装和筒装，均达到了色差四级以上的要求。在染料应用上，几乎涉及市售的所有染料。一种染料染某一种纤维，有其独特的工艺配方与操作。不同种类的染料染某一种纤维，其技术要求就较为复杂。有些纤维可以被几类染料上色，染色时需选用适宜的染料，同时与染料对应的助剂日新月异，使绞丝染色的技术和工艺操作愈来愈复杂化。

已经出版的染整教材与技术图书，绝大部分都是匹绸染整的，绞丝染色的论述极少。为了弥补缺口，作者编写了本书。

本书是在苏州市纺织工程学会丝绸分会的支持下进行的编写的，初稿经苏州染丝厂生产技术科的同志认真讨论，并做了补充与修改；刘伯堃、王留根、范松浩、陆锦昌、杨丹等同志审读了修改稿，特此致谢！

由于本人水平有限，错误与遗漏之处在所难免，敬希读者不吝指正。

吴正西

一九八六年十月

目 录

第一章 练染前白绞丝的检验	(1)
第一节 绞丝规格.....	(1)
第二节 绞丝质量要求.....	(2)
第二章 桑蚕丝的精练和丝胶的固着	(5)
第一节 精练.....	(5)
第二节 丝胶固着.....	(11)
第三章 桑蚕丝的练白与增白	(13)
第一节 练白与增白工艺.....	(13)
第二节 操作注意事项及常见病疵.....	(15)
第四章 桑蚕丝染色	(17)
第一节 弱酸性染料染色工艺.....	(18)
第二节 直接元染料染色工艺.....	(25)
第三节 活性染料中性染色工艺.....	(26)
第四节 操作注意事项.....	(29)
第五节 影响质量的主要因素.....	(31)
第六节 常见病疵.....	(34)
第五章 未经精练的桑蚕丝染色	(36)
第一节 不经甲醛处理的桑蚕丝染色工艺.....	(36)
第二节 经甲醛处理的桑蚕丝染色工艺.....	(40)
第三节 操作注意事项.....	(45)
第六章 粘胶丝和铜氨丝的增白与染色	(47)
第一节 前处理.....	(48)
第二节 增白.....	(48)
第三节 直接染料染色工艺.....	(49)

第四节	活性染料染色工艺.....	(60)
第五节	还原染料染色工艺.....	(69)
第六节	不溶性偶氮染料染色工艺.....	(82)
第七节	硫化染料染色工艺.....	(98)
第七章	涤纶丝的增白与染色.....	(107)
第一节	增白.....	(108)
第二节	分散染料常压载体染色工艺.....	(109)
第三节	分散染料高温高压染色工艺.....	(114)
第八章	醋酸丝的增白与染色.....	(125)
第一节	概述.....	(125)
第二节	增白.....	(126)
第三节	分散染料染色工艺.....	(127)
第四节	不溶性偶氮染料染色工艺.....	(130)
第五节	阳离子染料染色工艺.....	(135)
第九章	锦纶丝的增白与染色.....	(139)
第一节	准备工作.....	(139)
第二节	增白.....	(140)
第三节	锦纶绞丝染色工艺.....	(141)
第四节	锦纶弹力丝染色工艺.....	(147)
第十章	套色和连浴染色.....	(154)
第一节	套色.....	(154)
第二节	连浴染色.....	(166)
第十一章	绞丝染色后处理.....	(171)
第一节	固色.....	(171)
第二节	皂煮.....	(175)
第三节	净洗、酸洗与水洗.....	(176)
第四节	上油与上胶.....	(177)

第十二章	染色丝的整理和干燥	(180)
第一节	脱水.....	(180)
第二节	绷丝.....	(182)
第三节	晾丝.....	(183)
第四节	烘丝与收丝成包.....	(183)
第十三章	绞丝染色设备	(186)
第一节	染色设备.....	(186)
第二节	机器的维护与保养.....	(190)
第三节	安全生产注意事项.....	(192)
第十四章	绞丝染色成品检验	(193)
第一节	检验内容.....	(193)
第二节	评定等级.....	(194)
第三节	绞丝染色坚牢度检验方法.....	(196)
第十五章	染色用水与染色污水处理	(199)
第一节	概述.....	(199)
第二节	水质分析结果与意见.....	(200)
第三节	水质要求.....	(202)
第四节	水处理.....	(203)
第五节	染色污水处理.....	(206)
参考资料		(215)

第一章 练染前白绞丝的检验

第一节 绞丝规格

一、重量

1. 桑蚕丝 桑蚕丝每禾重45~50g, 10禾1绞, 每10绞1扎, 7至8扎1捆, 每捆重30~35kg, 供10锭车1车练染 (每禾也有重至100g者, 则禾数相应减少)。

2. 化纤丝 化纤丝包括粘胶、铜氨、醋酐人造丝及涤纶、锦纶合纤长丝, 每禾重100~125g, 约40~50禾1包, 每包重5kg, 每10包供10锭车1车染色。

二、框长

双折长55~75cm (一般桑蚕丝框较长, 其他丝框较短)。

三、捻不匀率

绞丝的捻不匀率小于5%。

四、绞线

双折长15~20cm, 络结留尾1~1.5cm, 每禾扎4~6道, 扎绞线应平均分布于丝框中。

说明:

1. 重量的规定是根据染色设备而定的, 绞丝喷射染色机每管双经以2.5~3.5kg为宜, 化纤丝以5kg为适宜。如超过规定重量, 泵的喷射力, 将不足以将绞丝浮起, 易产生色不匀与不好翻络; 如低于规定重量, 则喷力太大, 易使绞丝冲毛冲乱。

2. 禾数不可过少，否则因禾厚，不易染匀，不易做到干燥均匀；禾数也不可过多，否则因禾薄，在烘干时易将丝吹乱，而且禾数多时操作更为麻烦。

3. 框过长，易触及染浴，沸煮之下，绞丝易窜乱，染色时不能染匀易产生染斑；框过短，禾变大，锭管上排列拥挤，也易产生色不匀，有时丝会甩出锭管，致使机器发生故障；框长短不一，即俗称松紧腔，也要影响染色质量。

4. 捻不匀率，双经桑蚕丝与人造丝均有一定捻度，其不匀率应小于5%，并应伏捻合格，不得卷曲，否则均会影响染色质量。

5. 绞线：为活绞，绞线挖眼4至6个，要匀称。绞线不得过紧，否则易产生色不匀，甚至产生夹白；绞线也不可太松，否则会形成线分布不匀，严重时几道绞线缩在一起，不好翻络，烘干时易于吹乱；绞线结子不可大，结尾不可太长，否则容易相互缠结，同样影响翻络，而且易造成毛丝和断头；绞线所用的纤维，应与各类染料的染色方法相适应，例如，用桑蚕丝做成的绞线，就不耐硫化染料及硫化还原染料的浓碱度，容易断坏。最后，绞线粗细应相当于22.2/24.42dtex（即20/22旦）厂丝8~10根。

在生产中，绞线应有特殊标记，便于识别而不致搞错搞乱。增白或雪白丝，不得采用色丝为绞线，以免沾色。

第二节 绞丝质量要求

为了避免因规格不合而影响染丝质量，绞丝在练染之前，白绞丝应按质量要求进行抽验。

一、检验条件

检验必须在光滑的竹杆（直径约6cm，长约2.2m，距地约1m）上进行。朝北采光，其他三面最好用黑布遮掩，以避免色干扰。丝线逐禾摊开，绷挺，检验工作者背光而坐，逐禾检验，必要时，需将绞丝内外层反转，检查反面。

二、抽验数量

每批白绞丝抽验3~5%，发现来料质量有问题时，可增加抽样量。

三、清洁工作

检验前应将所有接触白绞丝的工具，揩擦干净，换上清洁工作服，并将手洗干净。

四、检验内容

织厂原料是随品种需要，经挑剔排队再加工染色的，因此这里只做复核抽查，在检验之前，先查清以下情况：

1. 核对牌号（批号）、色号、色别、重量及禾数；
2. 包装破裂予以注明；
3. 白度应一致，无黄白丝；
4. 油污渍处做好标记；
5. 毛丝断头做好标记；
6. 卷曲、夹花、紧结、极光丝等做好记录；
7. 桑蚕丝有箴角（即绞丝箴角处丝股并结），少数摊开，多数另行处理。

最后，双经10禾1绞，按车用绳扎好；人造丝等4禾1绞，按包包扎好，盖上“已抽验”印章，记录抽验质量情况。

其他饼装等不同包装的丝，复核抽查事项基本上均参照以上各项规定。

原料检验的内容，一般是加工厂所检验的项目，具体检验内容如下。

1. 外观检验

(1) 桑蚕丝：检验黄白、软硬、油污、糙丝、黑点、粗细、麻条、箴角、擦毛、伏捻等。

(2) 人造丝：检验色泽、毛丝、油污、软硬、卷曲、夹花、包装、牌号、批号；束装还检验花纹、绞线、挖眼；筒装还检验内外层色泽，软硬程度。

(3) 合纤丝：检验黄白、粗细、油污、牌号、批号。

(4) 绢丝：检验杂质、捻度、卷曲、粗细、黄白。

2. 物理检验

检验纤度、根数、捻度、捻向、单丝强力、伸长、抱合、回潮率。

3. 摇袜吸色检验

袜套直径6~7cm，长2cm；练：浴比1:50，纯碱1g/L，丝光皂5g/L，96~98°C，20min；染：浴比1:50，6B湖蓝1g，丝光皂4g/L，盐少量，98°C，30min；

当纤维原料用于新品种，或纤维原料换牌号、换批号以及染料换批等时，均需经过两级试样。由试样间试样或重新复样，经染色车间试染，成品检验合格方可正式投产，必要时应重留新标样或立新样卡。

第二章 桑蚕丝的精练和 丝胶的固着

根据绸缎色织品种的需要，桑蚕丝染色有三种方式：第一种是不经精练与丝胶固着的桑蚕丝染色，如花素累缎的染色丝；第二种是桑蚕丝先进行丝胶固着，然后进行染色，如色条双绉等；第三种是桑蚕丝经脱除丝胶后染色（俗称真丝染色），这种染色丝占绝大多数，如经纬都是真丝的塔夫绸和经为染色真丝的织锦缎。

第一节 精 练

单丝练染现已很少加工，它不但练染困难，且织厂不易翻络，织造毛丝断头多，浪费原料，成品质量差。

现在加工染色的桑蚕丝，是经过织厂并合加捻的经线，多数是两根22.2/24.42dtex，也有三根22.2/24.42dtex并合加捻的经线，以及其他不同规格的经线。

由于桑蚕丝进行了这种加工，使精练和染色工艺趋向简单化，并便利织厂准备与织造的进行，

桑蚕丝的精练是脱除丝胶和杂质。包覆在真丝外部的丝胶，对真丝起保护作用，但影响真丝的光泽、手感和吸色均匀，因此为取得光泽洁白柔和、手感丰满柔软的真丝，必须脱除丝胶。要求脱胶后的真丝不毛，强力与弹性等均不降

低。

精练方法有以下几种。

1. 酵素练 单用酵素练经，丝胶不能脱尽，但可用作预处理，以加速精练过程或降低精练温度，免使丝纤维受损伤；也可在其他方法精练后，再以酵素处理，能达到丝身柔软和光泽漂亮的目的。

2. 肥皂练或皂碱练 此法精练桑蚕丝的质量较好，但水质与水洗要求较高，稍不慎易产生白雾，且肥皂价格贵，时间较长。

3. 纯碱练 此法最为简易经济，但质量较差，特别是头浴，因无丝胶缓冲保护，质量最差。

4. 混合精练法 质量较好，但价格昂贵，仅用于少数特殊品种，或与纯碱合用，取二者之长。

目前桑蚕丝绞丝的精练脱胶，应用最多的是纯碱练。

一、精练剂

1. 纯碱 工业纯碱的成分在96%以上，在化验成分时可同时分析小苏打的含量，因为天然纯碱中含有大量小苏打，化验总碱量时易发生事故，纯碱应密闭保藏，以免暴露空气中，吸湿结块，影响精练质量。用纯碱精练，因其pH值达11以上，稍不注意有过练之弊（凡过练的桑蚕丝，丝身毛，色灰暗，手感硬糙）。用绞丝喷射染色机精练，练液为纯碱1~2g/L，脱胶快速，一般在30min左右，价廉且操作简便。如采取连浴精练，因残浴内有丝胶保护，精练质量几乎无影响，只头浴一车质量稍差。

2. 工业皂 工业皂为含油脂60%的中性皂，使用时切成片，加两倍水煮沸，然后加水稀释成适量的水皂，以使用时可快速溶化（用时折合干皂计算）。

精练时，采用肥皂与纯碱合用，pH值在10左右，精练和缓，又因练后有少量中性皂与丝纤维结合，故手感、弹性、光泽均比单用纯碱的精练质量好。五十年代曾采用的皂碱初复练法，因其沸煮时间长，容易损伤丝质量，且水质要求高，出水要求清，加工费较贵，现早已不用。

3. 混合精练剂 国外的精练剂P-400，国内的快速精练剂AR-617等均属此。其主要成分均为油酸钠、碱剂与缓冲剂，其1%水溶液的pH值在10.5左右，且缓冲性强，对水中的钙、镁、铁等离子有螯合能力。经混合精练剂精练后的桑蚕丝，不毛、色白，光泽漂亮、手感柔软，质量比较理想。但因价格贵，一般与纯碱拼用，而且仅用于高档品种。

4. 胰酶 古人曾用猪胰浸练桑蚕丝。五十年代初，仍在精练后浸胰，可以脱去1%纯碱溶液难以脱去的丝胶，但因气味难闻，且胰酶供应困难，已改用工业胰酶。工业胰酶的用量头浴为3~4g/L，连浴为1.5~2g/L，在浴比1:5、pH值8、45°C下浸渍4h，同样可取得优良的质量。若用于一些特殊品种的辅助脱胶，也可采用2709碱性蛋白酶。酵素练丝的主要缺点是脱胶不尽，故不可以单独作为精练剂。

二、脱胶工艺要素

1. 水质 脱胶工艺要求水质的硬度在50ppm以下，如超过此硬度，应加入适量软水剂，如六偏磷酸钠，还要求水质无色素、无铁锈及悬浮物，否则易造成染斑，严重时，造成段花。这是因为精练设备是绞丝喷射染色机，绞丝被练液喷浮于锭管上，绞丝形似滤质。

2. 浴比 可以说精练起着溶解丝胶的作用，浴比愈大，溶解愈充分，但应以丝框不触及练浴为限，否则一端绞丝浸在沸腾练浴中，丝易相互缠结，影响翻络和染色质量。一般

浴比为1:30左右。

3. pH值 脱胶的 pH值宜控制在 9.8~10.5 之间, 低于 9.8则脱胶缓慢。如果时间与温度已经固定, pH值在 9.8以下就会造成练生或生熟不匀(染色易花), pH值高于10.5, 丝纤维受损伤, 出现丝毛, 强力、弹性降低, 手感硬, 光泽灰暗等现象。

4. 温度 一般温度升高, 脱胶率随之增加, 在83℃以上时, 桑蚕丝脱胶率直线上升。84℃与94℃只相差10℃, 但脱胶率相差三倍之多。喷射染色机采用离心泵, 近沸腾时离心泵产生气缚, 水泵扬程降低, 桑蚕丝不能在绞丝浮托下进行充分脱胶, 因而产生脱胶不匀, 影响均匀染色, 也影响绞丝的翻络。为此适宜的温度应保持在96~98℃之间。温度低于95℃时脱胶迟缓; 长时间的温度过高, 丝身会发黄和纤维会受损。

5. 时间 在绞丝喷射染色机上精练时, 因温度是97℃左右, 时间不宜过长, 以30min为宜。由于经纬线的织造要求不同, 捻度有差异, 根数与粗细不同, 尤其是丝的产地与季节不同, 不可一律采用固定的30min, 精练时可作适当地调整。

6. 连浴 一般第一车练后的练液不拿去, 加入补充精练剂后, 练第二车, 练后放去练液三分之一左右, 再补充加入精练剂与水, 练第三车, 以后照此法连浴使用。一般精练6~7车后要另开新浴, 否则精练质量渐差。

连浴脱胶的优点, 不只是节约精练剂与能源, 重要的是桑蚕丝脱胶质量稳定而优良。原因是丝胶是胶体, 对pH值有良好的缓冲作用, 练浴的pH值保持稳定, 有保护丝素不受碱的浸蚀作用; 此外, 桑蚕丝为两性纤维, 很容易吸附水中

的金属离子，色素与悬浮物，连浴的水俗称熟水，比较洁净。

三、精练工艺

1. 工艺流程 浸渍——湿丝——精练——水洗——脱水

2. 工艺配方 如表2-1所示。

表2-1 桑蚕丝精练配方

精练方法	精 练 剂	用量 (g/L)	
		头 浴	连 浴
纯 碱 法	纯 碱	1.2~1.4	1~1.2
	六偏磷酸钠	0.3	—
皂 碱 法	纯 碱	0.3	0.24
	泡 花 碱	2.0	1.6
	工 业 皂	2.0	1.6
	六偏磷酸钠	0.3	—
混合精练法 (用于特殊品种)	六偏磷酸钠	0.3	—
	精练剂 AR-617	3	2.4
	泡 花 碱	0.5	0.4
	精练剂 AR-617	0.75	0.6
	或 纯碱	1.5	1.2

3. 工艺条件 浴比 1:30，温度 96~98℃，时间 25~35 min，pH值 10.5 左右，练减率 20% 以上，水洗：80℃ 以上一次，60℃ 以上一次，常温一次，再脱水待染。

四、操作注意事项

1. 浸渍，在精练桑蚕丝之前，将丝浸没在约 40℃ 温水中，浴比为 1:10，时间在半小时以上。其作用是使丝胶充分膨化，为均匀渗透精练液，使丝胶均匀溶脱创造条件。浸渍